

**Abklärung neurologischer Symptomatik
(Schwindel bzw. Synkope) mit Hilfe des
24-Stunden Langzeit-EKG**

EBERHARD GREWE
Bamberg

Aus der Medizinischen Klinik Innenstadt der Universität München

Vorstand Prof. Dr. E. Buchborn

**Abklärung neurologischer Symptomatik
(Schwindel bzw. Synkope) mit Hilfe des
24-Stunden Langzeit-EKG**

DISSERTATION

zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin

an der Medizinischen Fakultät der

Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

EBERHARD GREWE

aus

Bamberg

Jahr

1986

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. K. Theisen

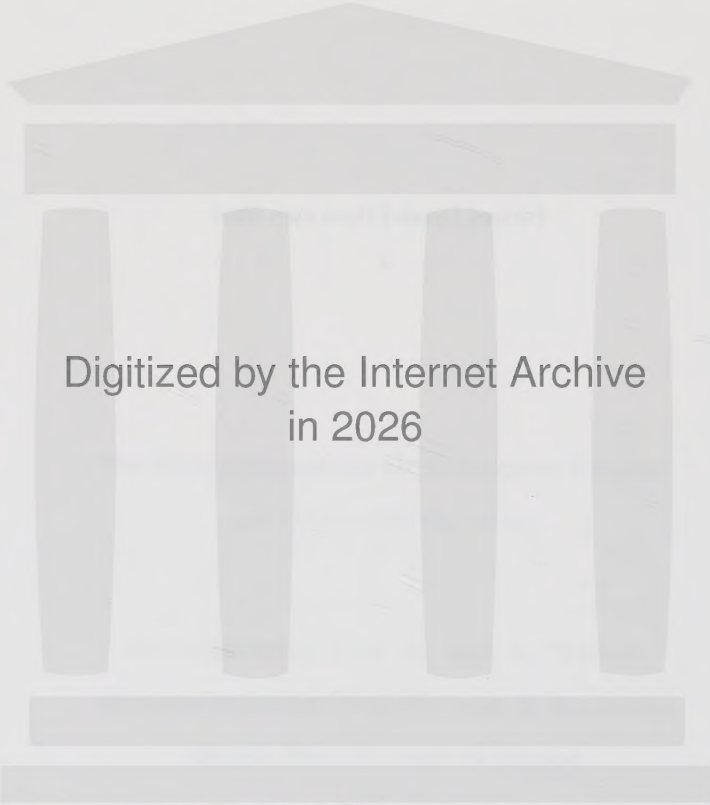
Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. E. Buchborn

Dekan: Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 6. 11. 1986

Meinen lieben Eltern zum Dank

1. Einleitung	1
2. Dank	2
3. Eltern	3
4. Dank	4
5. Eltern	5
6. Dank	6
7. Eltern	7
8. Dank	8
9. Eltern	9
10. Dank	10
11. Eltern	11
12. Dank	12
13. Eltern	13
14. Dank	14
15. Eltern	15
16. Dank	16
17. Eltern	17
18. Dank	18
19. Eltern	19
20. Dank	20
21. Eltern	21
22. Dank	22
23. Eltern	23
24. Dank	24
25. Eltern	25
26. Dank	26
27. Eltern	27
28. Dank	28
29. Eltern	29
30. Dank	30
31. Eltern	31
32. Dank	32
33. Eltern	33
34. Dank	34
35. Eltern	35
36. Dank	36
37. Eltern	37
38. Dank	38
39. Eltern	39
40. Dank	40
41. Eltern	41
42. Dank	42
43. Eltern	43
44. Dank	44
45. Eltern	45
46. Dank	46
47. Eltern	47
48. Dank	48
49. Eltern	49
50. Dank	50
51. Eltern	51
52. Dank	52
53. Eltern	53
54. Dank	54
55. Eltern	55
56. Dank	56
57. Eltern	57
58. Dank	58
59. Eltern	59
60. Dank	60
61. Eltern	61
62. Dank	62
63. Eltern	63
64. Dank	64
65. Eltern	65
66. Dank	66
67. Eltern	67
68. Dank	68
69. Eltern	69
70. Dank	70
71. Eltern	71
72. Dank	72
73. Eltern	73
74. Dank	74
75. Eltern	75
76. Dank	76
77. Eltern	77
78. Dank	78
79. Eltern	79
80. Dank	80
81. Eltern	81
82. Dank	82
83. Eltern	83
84. Dank	84
85. Eltern	85
86. Dank	86
87. Eltern	87
88. Dank	88
89. Eltern	89
90. Dank	90
91. Eltern	91
92. Dank	92
93. Eltern	93
94. Dank	94
95. Eltern	95
96. Dank	96
97. Eltern	97
98. Dank	98
99. Eltern	99
100. Dank	100



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	5
2. Methodik	7
2.1. Anatomische und elektrophysiologische Grundlagen	7
2.2. Begriffsbestimmung	8
2.3. Untersuchungsgut	9
2.4. Untersuchungskriterien	9
3. Ergebnisse	12
3.1. Altersstruktur der Patienten	12
3.2. Auftreten von Schwindel/Synkope bei Asystolien > 1500 msek	12
3.3. Vorherrschender Grundrhythmus bei Patienten mit Schwindel bzw. Synkope als Indikation zum Langzeit-EKG	14
3.4. Minimale und maximale Herzfrequenz in Abhängigkeit vom Grundrhythmus	15
3.5. Ventrikuläre Extrasystolen nach Lown bei Patienten mit Schwindel bzw. Synkope	17
3.6. Beziehung zwischen Grundrhythmus und Dauer der Asystolien	18
3.7. Asystolien über 1500 msek, bradykarde Phasen < 50/min und AV-Block II° bei Patienten mit Schwindel bzw. Synkope	20
3.8. Asystolien bei Schrittmacherträgern im Vergleich mit konservativ behandelten symptomatischen Patienten	21
3.9. Fortbestehende klinische Symptomatik (Schwindel bzw. Synkope) nach Schrittmacherimplantation	22
3.10. Objektivierung der klinischen Symptome (Schwindel/Synkope) durch das Langzeit-EKG	23
3.11. Vergleich der klinisch symptomatischen Patienten (Schwindel bzw. Synkope) mit Patienten ohne klinische Symptomatik	24
4. Diskussion	27
5. Zusammenfassung	34
6. Literaturverzeichnis	35
Index	41
Lebenslauf	42

1. Einleitung

Schwindel und Synkopen gelten heute neben ventrikulären Rhythmusstörungen als Hauptindikation für die Durchführung eines 24-Stunden Langzeit-EKG. Mit Hilfe des Langzeit-EKG als sehr sensitivem und nicht invasivem Verfahren, wurde in den letzten Jahren verstärkt versucht, neurologische Symptome wie Schwindel und Synkopen abzuklären.

Durch den gegenüber dem Routine-EKG deutlich längeren Beobachtungszeitraum ist es möglich geworden, intermittierend auftretende Störungen der Erregungsbildung wie der Erregungsleitung festzustellen mit all ihren therapeutischen Konsequenzen, vor allem der Herschrittmacherimplantation.

Abdon (1981) schreibt in seiner Arbeit, daß die Einführung kardiogener Neurologie, d. h. der aktiven Diagnose und Behandlung von Arrhythmien bei Patienten mit neurologischer Symptomatik, eine große Zahl vorher unbekannter Patienten aufdecken wird, bei denen eine Schrittmacher-Implantation indiziert ist.

Das Ziel der eigenen Arbeit ist es, subjektive Beschwerden wie Schwindel und Synkope, mit Hilfe des 24-Stunden-Langzeit-EKG zu objektivieren, sowie die Ergebnisse von symptomatischen mit asymptomatischen Patienten zu vergleichen. Es ist erstens der Versuch, bei Patienten mit zerebralen Symptomen — Schwindel bzw. Synkope — eine kardiale Genese nachzuweisen. Da vor allem bei älteren Menschen während einer Episode von Arrhythmien und Bradykardie neben der Synkope ein Apoplex droht, gilt es nach Sichern der Diagnose (Schrittmacher-Implantation, Absetzen eines Antiarrhythmikums bzw. Indikation zur antiarrhythmischen Behandlung) die drohenden Folgen zu verhindern.

Zum zweiten gibt uns das 24-Stunden-Langzeit-EKG die Möglichkeit, auch bei Patienten ohne zerebrale Symptomatik, intermittierend auftretende Störungen in der

Erregungsbildung wie Erregungsleitung nachzuweisen, die im Routine-EKG nicht aufgetreten waren und vom betroffenen Patienten subjektiv nicht empfunden wurden. Das gleiche Ziel, neurologische Symptome (Schwindel bzw. Synkope) durch das 24-Stunden-Langzeit-EKG zu erklären, hatten vergleichbare Arbeiten (Abdon 1981, Durme 1975, Kala et al. 1982, Kapoor et al. 1983, v. Leitner et al. 1978).

2. Methodik

2.1. Anatomische und elektrophysiologische Grundlagen

Zerebrale Symptome bei Störungen der Erregungsbildung/-leitung.

Das Reizleitungsgewebe des Herzens hat die Fähigkeit zu spontanen und rhythmischen Entladungen, sowie zu Weiterleitung von gebildeten Reizen (Franke 1976).

Der Sinusknoten, an der Einmündungsstelle der oberen Hohlvenen im rechten Vorhof gelegen, ist der primäre Schrittmacher des Herzens (Waldeyer 1975). Er hat die rascheste Entladungsfrequenz und unterdrückt somit die ebenfalls zur Reizbildung fähigen sekundären und tertiären Zentren im AV-Knoten und His-Purkinje-System. Die Erregungsleitung führt über den Sinusknoten über die Vorhöfe zum AV-Knoten, der im unteren Teil des Vorhofseptums liegt. Im AV-Knoten verzögert sich die Erregungsleitung normalerweise um 0,1 – 0,2 Sekunden, wodurch eine regelrechte Aktion zwischen Vorhöfen und Kammern möglich wird. Nach dem Durchlaufen einer Erregung bleibt der AV-Knoten eine gewisse Zeit refraktär für nachfolgende Reize. Vom AV-Knoten breitet sich die Erregung auf das His-Bündel aus, das sich im Kammerstern in einen rechten und linken Schenkel aufteilt. Der rechte Schenkel verläuft an der rechten Kammerseptumseite, erreicht den Papillarmuskel, teilt sich in die Purkinjefasern und erreicht alle Fasern des rechten Myocards.

Der linke Schenkel teilt sich in ein anteriores Faszikel für die Vorderwand und ein posteriores Faszikel für die Hinterwand. Aus beiden Faszikeln wird das Kammerstern versorgt, vorn und links gelegene Septumanteile vom anterioren Faszikel, hinten und rechts gelegene Anteile vom posterioren Faszikel (Franke 1976).

Die spontane Automatie des Herzens wird durch die elektrophysiologischen Eigenschaften des Reizleitungssystems bestimmt. Sie wird beeinflusst durch die regulierende und antagonistische Wirkung der Herznerven, des Sympathicus und des Parasympathicus.

Der Sympathicus erhöht die Frequenz (positiv chronotrop), fördert die Reizleitung (positiv dromotrop) und steigert die Kontraktionskraft (positiv inotrop).

Die Nervi vagi vermindern die Frequenz (negativ chronotrop), hemmen die Reizleitung (negativ dromotrop) und vermindern die Kontraktionskraft (negativ inotrop). Äste des Halsgrenzstrangs (aus dem Truncus sympathicus) und des Nervus vagus mischen sich auf dem Herzen zu den Herzgeflechten, die untereinander in Verbindung stehen. Auch psychische Erregungen und Reizungen der Baueingeweide, die vielleicht über den Vagus laufen, können die Herztätigkeit beeinflussen [Hustensynkope (Rieben 1981, Hart et al. 1982), Miktionsynkope (Witt 1981)].

Kommt es zu einer Störung der Erregungsbildung oder Erregungsleitung mit gestörter Erregung des Myocards, kann sich die verminderte und unregelmäßige Auswurfleistung in zerebralen Symptomen bemerkbar machen, entweder in Schwindelzuständen und/oder Synkopen, sowie bis zum Apoplektischen Insult.

2.2. Begriffsbestimmung

Definition Schwindel (Sterz 1981):

"Mit dem Wort Schwindel will der Kranke ein unangenehmes Gefühl räumlicher Desorientiertheit beschreiben, bei dem neben dem "sich drehen" oder "Drehen der Umgebung" (Vertigo) auch eine Unsicherheit, ein Gefühl des Schwebens, Wankens, Torkelns oder Taumelns, sowie Seh- und Gleichgewichtsstörungen vorkommen (Pseudovertigo). Es kommt zu Furcht vor Ohnmacht und eventuell auch tatsächlich zu kurz dauernden Bewußtseinsverlusten (Synkopen). Diese unterscheiden sich von länger dauernden Komata durch ihre rasche Reversibilität."

Definition Synkope (Wessely u. Graf 1983):

"Eine Synkope ist nach Wessely und Graf (1983) — bezugnehmend auf Kugler — definiert als eine kurze Bewußtlosigkeit in Kombination mit vegetativen Begleiterscheinungen. Synkopen entsprechen zerebralen ischämischen Krisen, welche (kardioinhibitorisch und/oder vasodepressorisch ausgelöst) eine akute, reversible und flüchtige zerebrale Funktionsstörung darstellen, wobei die Durchblutungsstörung zu einer Gewebshypoxidose mit psychischer, vegetativen, sensiblen und motorischen Reaktionsmustern führt."

2.3. Untersuchungsgut

Ausgewertet wurden alle Langzeit-EKG, die in den Jahren 1980/81 an der Medizinischen Innenstadt-Klinik München durchgeführt wurden. Die Zahl aller Langzeit-EKG in diesen beiden Jahren betrug 1895. 380 dieser 1895 Langzeit-EKG wurden zur Abklärung von Schwindel oder Synkope angefordert und durchgeführt.

1980 war der erste Jahrgang, in dem die geschriebenen Langzeit-EKG routinemäßig archiviert wurden. Vor allem der Jahrgang 1980 wies im Archiv etliche Lucken auf (unzureichende Archivierung, an Hausarzt oder andere Kliniken ausgeliehen). Aus beiden Jahrgängen (1980/81) standen 157 Langzeit-EKG nicht zur Verfügung. Die Zahl der in der vorliegenden Arbeit zur Verfügung stehenden Langzeit-EKG mit Schwindel oder Synkope als Indikation zum Langzeit-EKG beträgt also 223.

2.4. Untersuchungskriterien

Die Langzeit-EKG-Registrierung wurde mit Hilfe eines 2-Kanal-EKG Aufnahmegerätes durchgeführt. Die Ableitungsstellen für die Elektroden waren nicht standardisiert, sondern richteten sich nach den höchsten R-Ausschlägen. Es handelt sich um zwei bipolare Ableitungen. Die Dauer der Registrierung erfolgte in der Regel über 24 Stunden. Die Patienten sollten, sofern möglich, ihrer gewohnten Betätigung nachgehen und sich auch leichten Belastungen, wie Treppensteigen aussetzen. Die Patienten waren angehalten, etwaige Symptome zu protokollieren bzw. mit Hilfe eines "event markers" am Aufnahmegerät zu dokumentieren, um die klinischen Symptome mit dem EKG korrelieren zu können. Die Langzeit-EKG-Aufzeichnungen wurden mit dem Pathfinder-II-Analyse-System ausgewertet. Es handelt sich dabei um eine computerunterstützte, halbautomatische audiovisuelle Auswertung, die durch Assistenzärzte unter der Kontrolle von erfahrenen Kardiologen durchgeführt wurde.

Ausgewertet wurde mit Hilfe des Langzeit-EKG der Grundrhythmus, wobei vor allem eine Unterteilung in Sinusrhythmus — dem primären Schrittmacherrhythmus des Herzens — und Vorhofflimmern/—flattern vorgenommen wurde. Als Asystolie wurden

Pausen von 1500 msec und länger definiert. Bei den Ergebnissen wurde versucht, eine Beziehung zwischen den Asystolien und dem vorherrschenden Grundrhythmus herzustellen. Die Grenze der sinusbradykarden Herzfrequenz wurde als $<50/\text{min}$ definiert, die der Sinustachykarden als $>100/\text{min}$. Bei jüngeren Herzgesunden können zwar physiologischerweise Asystolien von über 1500 msec und Herzfrequenzen $<50/\text{min}$ bis zu 50% vorkommen, sodaß bei unter 40-jährigen Herzgesunden die untere Grenze für Asystolien bei 2000 msec sowie für Sinusbradykardien bei $36/\text{min}$ anzusehen sind (v. Leitner 1985), allerdings untersucht bei 100 herzgesunden Probanden. Das Durchschnittsalter der Patienten der vorliegenden Arbeit liegt aber bei 64 (18–89) Jahren, weshalb Asystolie ab einer Pausendauer von 1500msec und Sinusbradykardie ab einer Frequenz von $50/\text{min}$ definiert wurde. Supraventrikuläre Tachykardie wurde ab einer Frequenz von $>150/\text{min}$ in die vorliegende Arbeit aufgenommen.

Bei den ventrikulären Extrasystolen wurde die Einteilung nach Lown vorgenommen:

Lown 0:	Keine ventrikulären Extrasystolen
Lown I:	<30 monomorphe ventrikuläre Extrasystolen pro Stunde
Lown II:	>30 monomorphe ventrikuläre Extrasystolen pro Stunde
Lown III:	polymorphe Extrasystolen
Lown IVa:	Couplets
Lown IVb:	Ventrikuläre Tachykardie
Lown V:	R on T Phänomen

Bei der Herzfrequenz wurde die minimale und maximale Herzfrequenz/min berücksichtigt. Bei dem Versuch die subjektiven Beschwerden der Patienten mit dem Langzeit-EKG zu objektivieren, wurden Störungen der Erregungsbildung und -leitung verwertet, die das klinische Symptom rechtfertigen können. Ferner wurde untersucht, wieviele symptomatische Patienten durch die Schrittmacher-Implantation klinisch beschwerdefrei wurden. Bei der klinischen Symptomatik wurde zwischen Schwindel und

Synkope unterschieden, unabhängig von ein- oder mehrmaligem Auftreten sowie unabhängig vom möglichen Vorliegen beider Symptome bei einem Patienten. Es wurde also eine strenge Unterteilung in Schwindel oder Synkope vorgenommen. Die Befunde der beiden Symptomgruppen wurden miteinander verglichen, zudem wurde ein Vergleich der symptomatischen mit den subjektiv beschwerdefreien Patienten angestellt.

3. Ergebnisse

3.1. Altersstruktur der Patienten

223 Patienten, bei denen Schwindel bzw. Synkope die Indikation zur Durchführung eines Langzeit-EKG waren, konnten in die vorliegende Arbeit aufgenommen werden. Das Durchschnittsalter dieser 223 Patienten lag bei 64 Jahren (18–89). 109 dieser 223 Patienten waren männlich (49%), 114 davon waren weiblich (51%). Das Durchschnittsalter der männlichen Patienten lag bei 61 Jahren (18–89), das der weiblichen bei 66 Jahren (20–89).

3.2. Auftreten von Schwindel/Synkope bei Asystolien > 1500 msek.

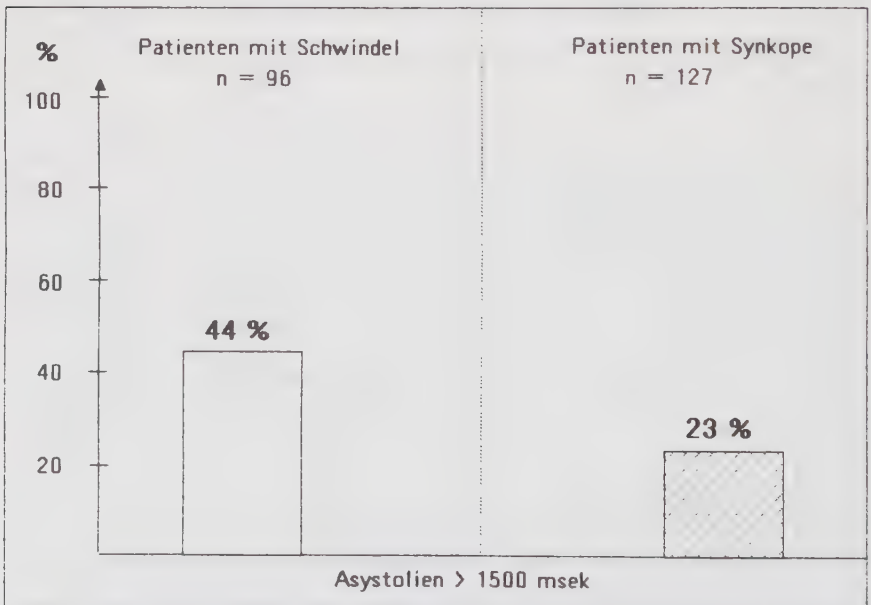


Abbildung 1: Asystolien > 1500 msek in Abhängigkeit vom Symptom Schwindel/Synkope

Das prozentuale Auftreten von Asystolien über 1500 msec Dauer in Abhängigkeit von der neurologischen Symptomatik Schwindel bzw. Synkope verdeutlicht Abbildung 1. Von 96

Patienten (100%) mit Schwindel als Indikation zum Langzeit-EKG hatten 43 Patienten (44%) Asystolien von einer Dauer über 1500 msek, von den 127 Patienten (100%) mit Synkope dagegen nur 29 Patienten (23%). Patienten mit Schwindel hatten also deutlich häufiger Asystolien mit einer Dauer über 1500 msek als Patienten mit Synkope.

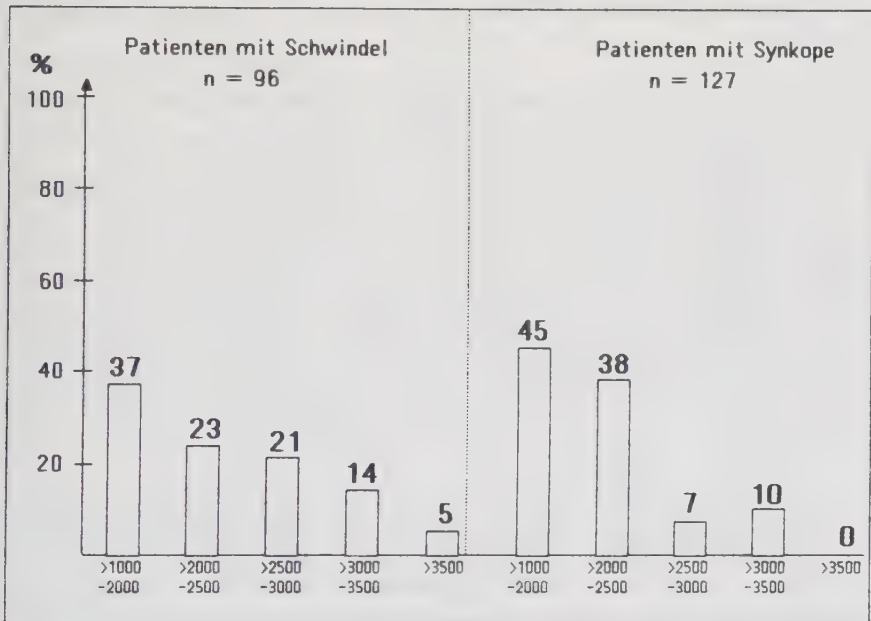


Abbildung 2: Aufteilung der Asystolien in 500 msek-Bereiche

Um der Frage nachgehen zu können, in welchem Zeitbereich die Dauer der Asystolien lag, wurde in Abbildung 2 bei den Asystolien von einer Dauer über 1500 msek eine Unterteilung in 500 msek-Abständen vorgenommen.

Es fällt auf, daß bei Patienten mit Synkope als Indikation zum Langzeit-EKG keine Asystolien über 3500 msek vorkamen, während bei Patienten mit Schwindel 5% der Asystolien eine Dauer von über 3500 msek hatten.

Patienten mit Schwindel hatten im Zeitbereich bis 2500 msek deutlich weniger Asystolien als Patienten mit Synkope, dagegen im Bereich über 2500 msek prozentual über doppelt soviel Asystolien als Patienten mit Synkope.

3.3. Vorherrschender Grundrhythmus bei Patienten mit Schwindel bzw. Synkope als Indikation zum Langzeit-EKG.

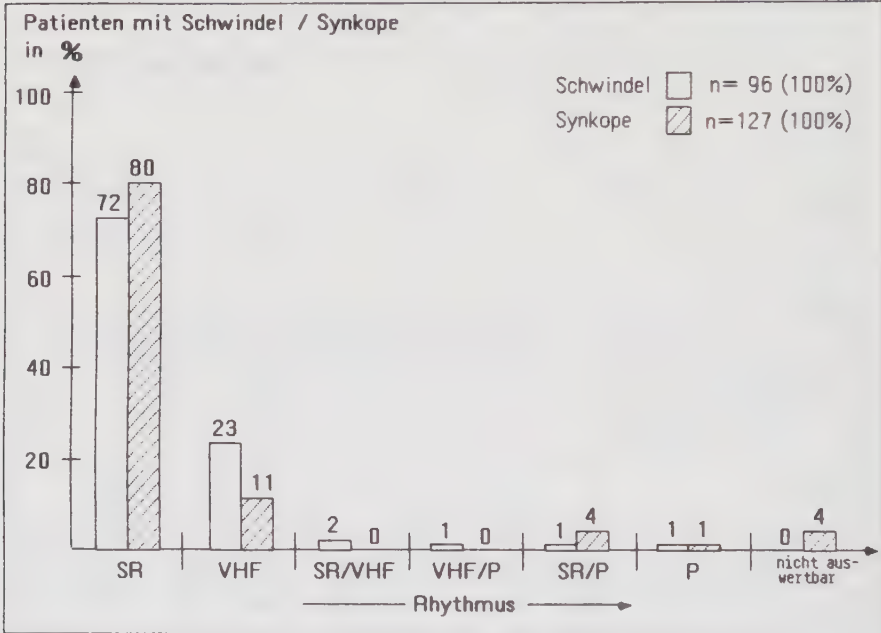


Abbildung 3: Grundrhythmus im 24 Stunden-Langzeit-EKG bei Patienten mit Schwindel/Synkope

Die deutliche Mehrheit der Patienten (72 % der Patienten mit Schwindel, 80 % derer mit Synkope) hatten einen regelrechten Sinusrhythmus als Grundrhythmus im 24-Stunden-Langzeit-EKG. 23% der Patienten mit Schwindel und 11% der Patienten mit Synkope hatten VHF als Grundrhythmus. Die übrigen 5 % der Patienten hatten (2 %) SR im Wechsel mit VHF als Grundrhythmus, (1 %) VHF im Wechsel mit Pacerrhythmus, (1 %) SR im Wechsel mit Pacerrhythmus und (1 %) ausschließlich Pacerrhythmus. Von den übrigen 9 % der Patienten mit Synkope hatten 4 % SR im Wechsel mit Pacerrhythmus, 1 % ausschließlich Pacerrhythmus; bei 4 % war ein vorherrschender Grundrhythmus nicht mehr zu ermitteln.

Sowohl bei Patienten mit Schwindel als auch bei Patienten mit Synkope als Indikation zum Langzeit-EKG überwiegt deutlich ein regelrechter Sinusrhythmus, mit 80 % bei Patienten mit Synkope häufiger als bei Patienten mit Schwindel (72 %).

Mit 23 % hatten doppelt so viele Patienten mit Schwindel VHF als Grundrhythmus wie Patienten mit Synkope (11 %).

3.4. Minimale und maximale Herzfrequenz in Abhängigkeit vom Grundrhythmus.

Die minimale Frequenz der Patienten mit Schwindel lag bei 55/min (34–91), derer mit Synkope bei 57/min (30–89), wobei eine minimale Frequenz von 91/min sicher nicht mit bradykarden Rhythmusstörungen verbunden ist. Auch in der maximalen Frequenz [Patienten mit Synkope hatten 119/min (54–184), Patienten mit Schwindel hatten 110/min (68–175)] liegt kein deutlicher Unterschied. Abbildung 4 verdeutlicht ferner, daß sich die minimale bzw. maximale Frequenz – unabhängig vom Grundrhythmus Sinusrhythmus oder VHF – nicht deutlich unterscheidet.

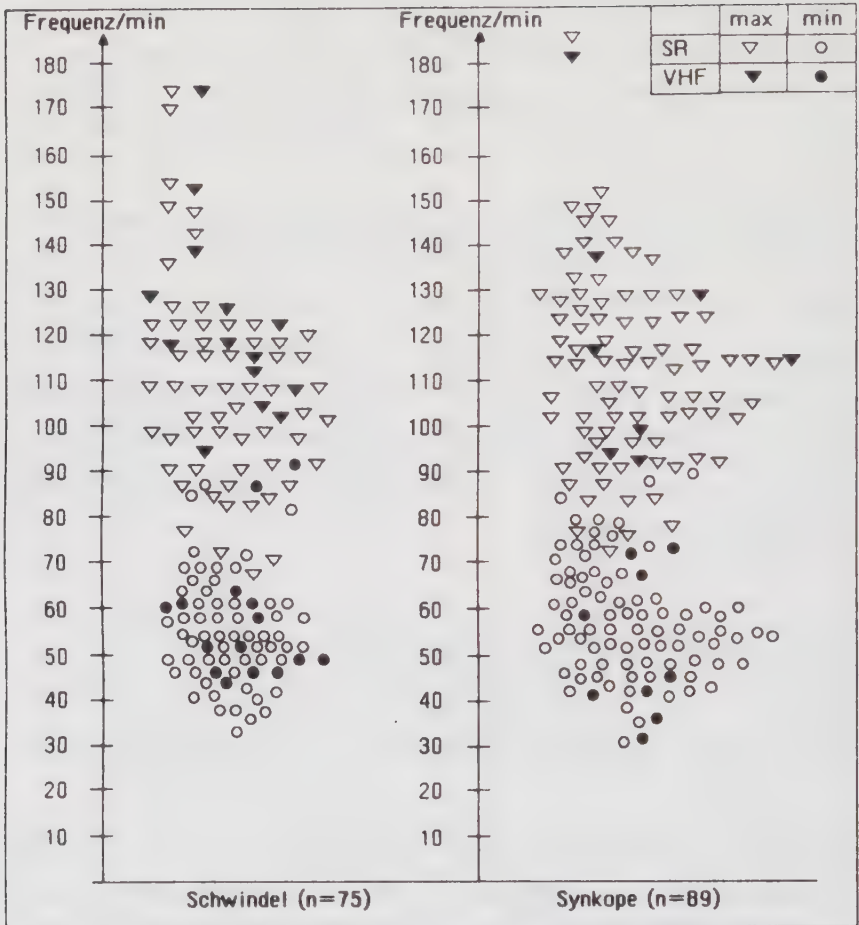


Abbildung 4: Patienten mit Schwindel Total n=96 Patienten mit Synkope Total n=127
 f auszuwerten bei n=75 f auszuwerten bei n=89
 60 SR, 15 VHF 80 SR, 9 VHF

Total f min= 55/min (34- 91)
 SR f min= 54/min (34- 87)
 VHF f min= 57/min (44- 91)

Total f max=110/min (68-175)
 SR f max=107/min (68-175)
 VHF f max=121/min (94-175)

Total f min= 57/min (30- 89)
 SR f min= 57/min (30- 89)
 VHF f min= 57/min (32- 84)

Total f max=119/min (54-184)
 SR f max=120/min (54-184)
 VHF f max=114/min (92-145)

3.5. Ventrikuläre Extrasystolen nach Lown bei Patienten mit Schwindel bzw. Synkope

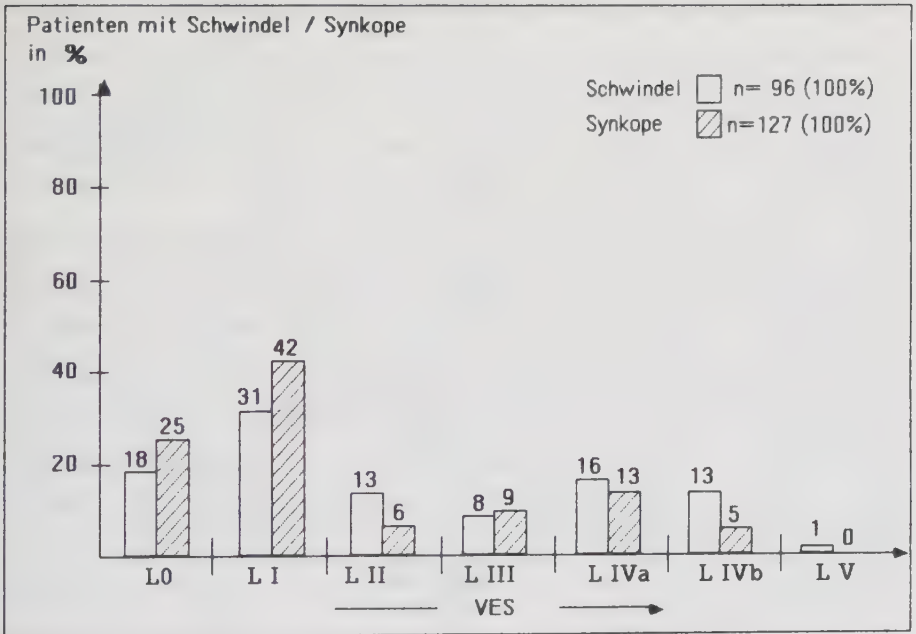


Abbildung 5: Auftreten von Ventrikulären Extrasystolen bei Patienten mit Schwindel bzw. Synkope

18 % der Patienten mit Schwindel und 25 % der Patienten mit Synkope hatten im Langzeit-EKG keine ventrikulären Extrasystolen (VES). 52 % der Patienten mit Schwindel und 57 % derer mit Synkope hatten nicht behandlungsbedürftige VES vom Grad Lown I-III. Zusammengekommen hatten somit 70 % der Patienten mit Schwindel und 82 % derer mit Synkope im Langzeit-EKG im Hinblick auf tachykarde Rhythmusstörungen ein Ergebnis, das sich mit ihrem neurologischen Symptom nicht korrelieren läßt.

13 % der Patienten mit Schwindel und 5 % derer mit Synkope zeigten im Langzeit-EKG lebensbedrohliche Rhythmusstörungen in Form einer ventrikulären Tachykardie. Bei einem Patienten mit Schwindel (1 %) wurde im Langzeit-EKG das R on T-Phänomen registriert.

Lown 4a und 4b hatten also deutlich mehr Patienten mit Schwindel als mit Synkope.

3.6. Beziehung zwischen Grundrhythmus und Dauer der Asystolien.

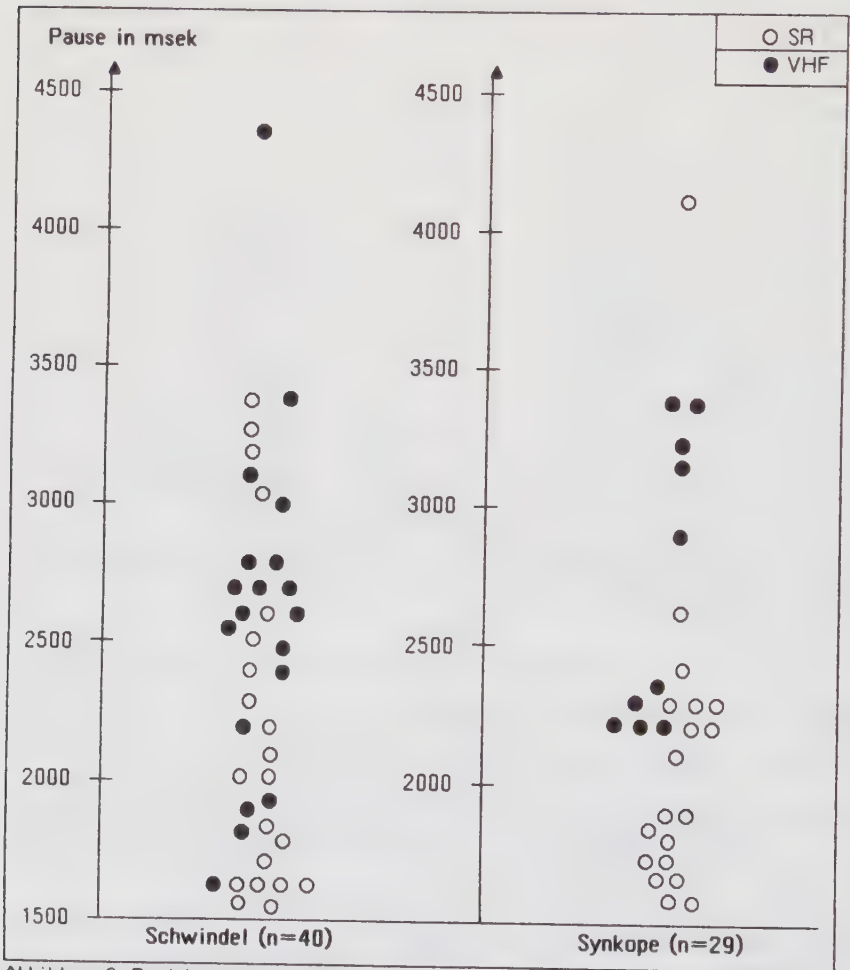


Abbildung 6: Beziehung zwischen Pausenlänge und Grundrhythmus

Von 96 Patienten mit Schwindel als klinischer Symptomatik hatten 44 Patienten (46 %) Asystolien von einer Dauer über 1500 msek, von 127 Patienten mit Synkope hatten 32

Patienten (25 %) Asystolien über 1500 msec. Patienten mit Schwindel hatten also deutlich häufiger Asystolien über 1500 msec als Patienten mit Synkope. Die durchschnittliche Asystoliedauer war bei beiden Gruppen ungefähr gleich lang: Patienten mit Schwindel hatten eine durchschnittliche Asystoliedauer von 2380 (1520–4400) msec, Patienten mit Synkope 2300 (1600–4120) msec. Die Asystoliedauer unterschied sich jedoch bei beiden Gruppen deutlich in Abhängigkeit vom Grundrhythmus. Vorhofflimmern (VHF) als Grundrhythmus führte zu deutlich längeren Asystolien als Sinusrhythmus (SR), unabhängig vom klinischen Symptom Schwindel oder Synkope. Sinusrhythmus führte bei Patienten mit Schwindel zu einer durchschnittlichen Pausendauer von 2178 (1520–3400) msec, Vorhofflimmern dagegen zu 2604 (1600–4400) msec. Patienten mit Synkope und Sinusrhythmus hatten eine durchschnittliche Pausendauer von 2102 (1600–4120) msec, mit Synkope und Vorhofflimmern 2726 (2200–3400) msec. Die durchschnittliche Pausendauer unterscheidet sich also in Bezug auf die klinische Symptomatik Schwindel oder Synkope kaum. Unabhängig vom klinischen Symptom haben jedoch Patienten mit Vorhofflimmern als Grundrhythmus deutlich längere Pausen als Patienten mit Sinusrhythmus.

3.7. Asystolien über 1500 msek, bradykarde Phasen < 50/min und AV-Block II° bei Patienten mit Schwindel bzw. Synkope

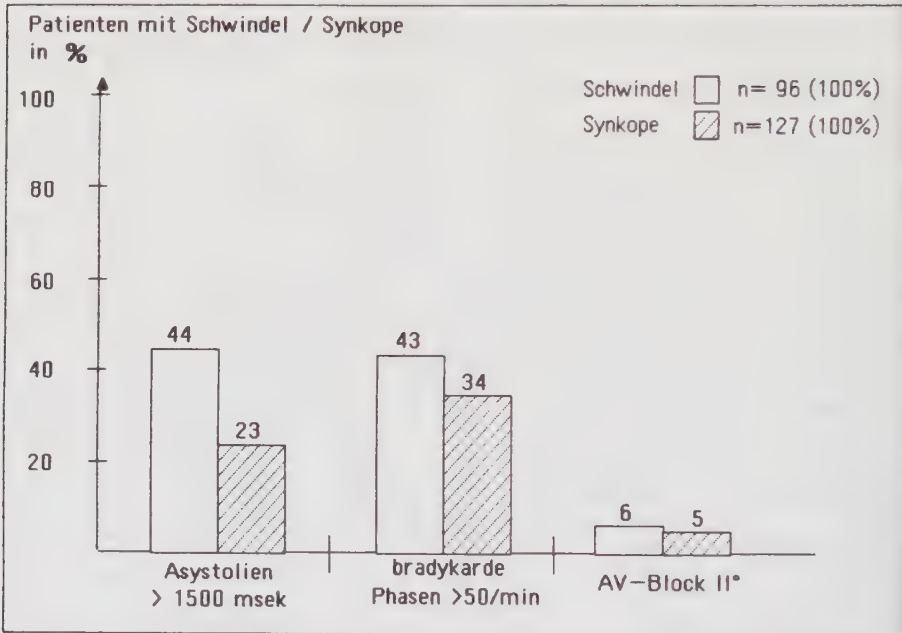


Abbildung 7: Asystolien über 1500 msek, bradykarde Phasen < 50/min und AV-Block II° bei Patienten mit Schwindel bzw. Synkope.

Die asystolischen Phasen von einer Dauer über 1500 msek und die bradykarden Phasen mit einer Frequenz kleiner 50/min korrelieren miteinander im Ergebnis. 44 % der Patienten mit Schwindel hatten Asystolien > 1500 msek, 43 % bradykarde Phasen < 50/min.

Von den synkopalen Patienten hatten 23 % Asystolien über 1500 msek, 34 % bradykarde Phasen < 50/min. Bradykarde Phasen < 50/min und Asystolien über 1500 msek kamen bei Patienten mit Schwindel als klinischer Symptomatik deutlich häufiger vor. AV-Blockierungen II. Grades sind bei beiden Patientengruppen (Schwindel 6 %, synkopale Patienten zu 5 %) eine Rarität.

3.8. Asystolien bei Schrittmacherträgern im Vergleich mit konservativ behandelten symptomatischen Patienten.

Insgesamt erhielten 25 der 223 Patienten mit klinischem Symptom Schwindel bzw. Synkope einen Herzschrittmacher.

	n	Asystolien > 1500 msek
SM-Träger	25	2
Konservative Patienten	198	70

Tabelle 1: Asystolien bei Schrittmacherträgern (SM) gegenüber konservativ behandelten Patienten

Nach Schrittmacherimplantation hatten 2 der 25 Schrittmacherpatienten (SM-Träger) Asystolien über 1500 msek (1 Patient klagte weiterhin über Schwindel, 1 Patient hatte weiterhin Synkopen). 0,8 % der Schrittmacherträger hatte weiterhin Asystolien über 1500 msek.

198 Patienten wurden konservativ behandelt. 70 dieser Patienten (35 %) hatten weiterhin Asystolien über 1500 msek.

3.9. Fortbestehende klinische Symptomatik (Schwindel bzw. Synkope) nach Schrittmacherimplantation

	beschwerde- frei	Schwindel	Synkope
SM-Träger (n=25)	11	6	8

Tabelle 2: Schwindel/Synkope bei SM-Trägern

25 Patienten mit dem klinischen Symptom Schwindel bzw. Synkope wurde ein Herzschrittmacher implantiert (11 % der symptomatischen Patienten). Nach der Schrittmacherimplantation waren 11 Patienten (44 %) beschwerdefrei. 6 Patienten (24 %) klagten auch nach der Implantation weiterhin über Schwindel. 8 Patienten (32 %) hatten weiterhin Synkopen.

3.10. Objektivierung der klinischen Symptome (Schwindel/Synkope) durch das Langzeit-EKG

Störung der Erregungs- bildung/ -leitung	Patienten mit Schwindel (n=96)	Patienten mit Synkope (n=127)
SA-Block III° mit Sinusstillstand	2	3
Lown IVb + Asystolien > 1500 msec	12	4
Tachykardes VHF > 100/min	5	3
Bradykardes VHF < 50/min	3	3
Sinusbradykardie < 50/min	1	4
SA-Block II° + Asysto- lien > 1500msek	4	—
Brady-Tachyk. VHF <50 – >100/min	4	1
Pacerdysfunktion	—	1
AV-Block III°	—	2
	33	24

Tabelle 3: Objektivierung der subjektiven klinischen Symptome

223 Patienten hatten Schwindel bzw. Synkope als Indikation zum Langzeit-EKG (96 Patienten hatten Schwindel, 127 Patienten Synkope). 57 der 223 Patienten (25 %) hatten im Langzeit-EKG einen Befund, der ihr klinisches Symptom Schwindel bzw. Synkope erklärt.

In 25 % der Fälle war das Langzeit-EKG-Ergebnis also positiv.

33 der 96 Patienten mit Schwindel (34 %) und 24 der 127 Patienten mit Synkope (19 %) hatten ein positives Langzeit-EKG.

Ein Langzeit-EKG-Ergebnis, das die klinische Symptomatik Schwindel bzw. Synkope objektiviert, ergab sich insgesamt zu 25 %, bei Patienten mit Schwindel (34 %) deutlich häufiger als bei Patienten mit Synkope (19 %).

3.11. Vergleich der klinisch symptomatischen Patienten (Schwindel bzw. Synkope) mit Patienten ohne klinische Symptomatik

96 Patienten hatten das klinische Symptom Schwindel, 127 Patienten Synkope als Indikation zum 24-Stunden-Langzeit-EKG. 1515 asymptotische Patienten hatten Sinusrhythmus als Grundrhythmus, nur 9 % hatten VHF als Grundrhythmus. Alle drei Patientengruppen (Patienten mit Schwindel, Synkope und ohne klinisches Symptom) hatten deutlich häufiger SR als VHF als Grundrhythmus. Asystolien über 1500 msek treten deutlich häufiger bei VHF auf.

Insgesamt kommen Asystolien, unabhängig vom Grundrhythmus, am meisten bei Patienten mit Schwindel vor (44 %), analog kommen auch sinusbradykarde Phasen kleiner 50/min am häufigsten bei Patienten mit Schwindel vor. Im Vergleich symptomatischer (Schwindel/Synkope) und asymptomatischer Patienten überwiegt bei den asymptomatischen Patienten Sinusrhythmus, während VHF nur in 9 % der Fälle vorkommt.

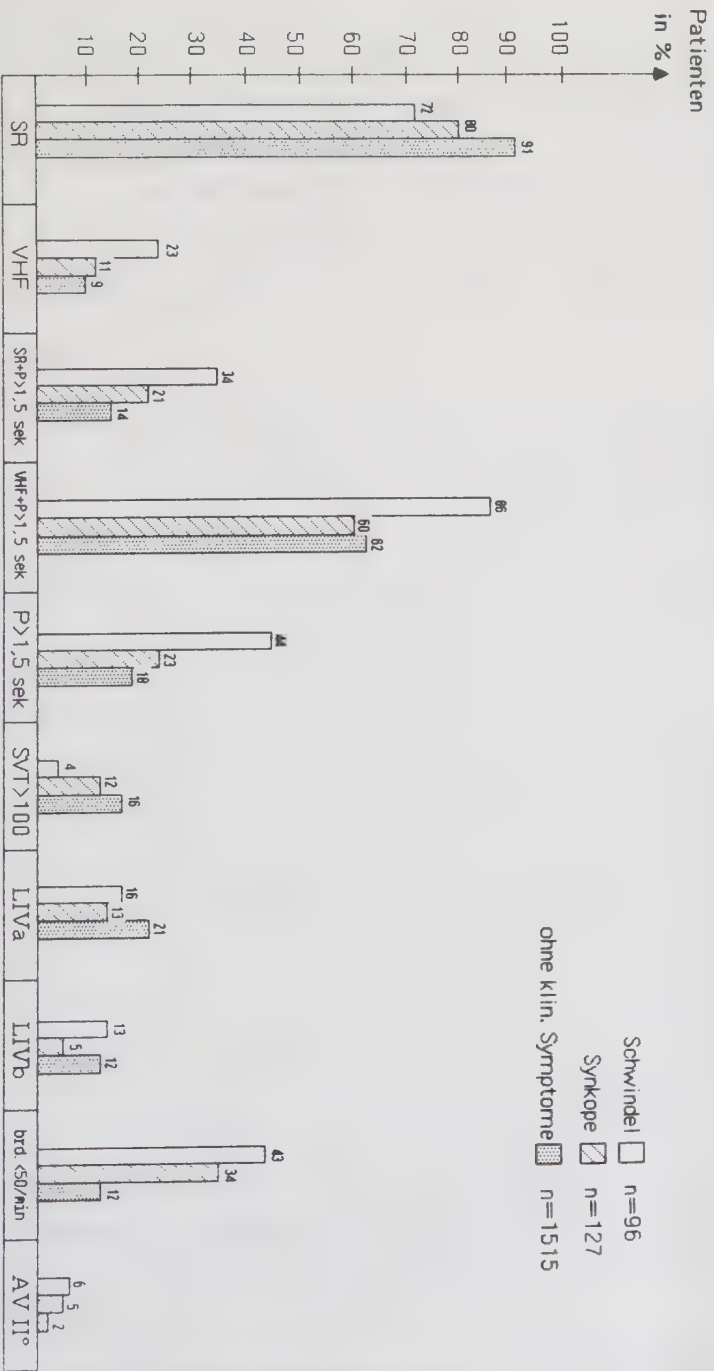


Abbildung 8: Vergleich der Patienten mit Schwindel, Patienten mit Synkope und Patienten ohne klinische Symptomatik

Asystolien von einer Dauer >1500 msec und bradykarde Phasen $<50/\text{min}$ sind bei asymptomatischen Patienten deutlich seltener, ebenso die AV-Blockierungen zweiten Grades. Im Gegensatz zu den bradykarden Rhythmusstörungen kommen tachykarde Rhythmusstörungen wie SVT (supraventrikuläre Tachykardie) und ventrikuläre Extrasystolie nach Lown (L IVa, L IVb) mindestens genauso häufig vor.

4. Diskussion

In die vorliegende Arbeit wurden alle Langzeit-EKG einbezogen, die in den Jahren 1980/81 an der Medizinischen Innenstadtlinik München geschrieben wurden. Zum einen bestand das Ziel der Arbeit darin, das klinische Symptom Schwindel bzw. Synkope mit Hilfe des Langzeit-EKG zu objektivieren, zum anderen darin, die Ergebnisse von Patienten, bei denen das klinische Symptom Schwindel bzw. Synkope die Indikation zum Langzeit-EKG darstellte, mit den Ergebnissen von klinisch asymptomatischen Patienten zu vergleichen.

Die Ätiologie des klinischen Symptoms Schwindel bzw. Synkope ist sehr komplex. Es sollte zuerst eine medikamentös bedingte Synkope, wie z. B. durch Überdigitalisierung, ausgeschlossen werden, bevor kostenintensive Studien betrieben werden (Critchley u. Wright 1983). Eine Digitalisierung in der entsprechenden Dosierung stellt ohne Erregungsbildungs- und -leitungsstörung keine Kontraindikation dar und kann auch bei Störungen der Erregungsbildung und -leitung nach Schrittmacherimplantation durchgeführt werden (Lauten 1981). In 3 – 5 % ist die Ursache einer Synkope das Carotis-Sinus Syndrom (CSS) (Franke 1967), das sich mit dem Czermakschen Carotis-Sinus-Test diagnostizieren läßt. Wichtig ist hier auch die Anamnese bzw. Fremdanamnese, da die zuverlässige Schilderung von Zeugen zu einer Klärung beitragen kann (enger Hemdenkragen, Blick nach oben bzw. zur Seite). Ein hypersensitiver Carotis-Sinus stellt ohne klinische Symptomatik keine Indikation zur SM-Implantation dar, da er bei einem Großteil älterer Patienten positiv ist. Merx et al. (1981) fanden bei 9 von 40 Patienten mit einem Alter über 60 Jahren einen positiven Carotisdrukversuch, obwohl die Patienten symptomfrei waren. Außerdem ist das Ergebnis eines Carotisdrukversuchs vom Zeitpunkt und von der Person des Untersuchers abhängig (Merx et al. 1983). Dagegen ist der Carotisdrukversuch bei 86% der Fälle mit manifestem Carotis-Sinussyndrom (CSS) positiv (Kaliman et al. 1982). Auch Belastungssynkopen bei Klappenfehlern wie der Aortenstenose gilt es auszuschließen (Croft et al. 1983), die bei der AS in 14–25 % zur Synkope führt, außerdem

neurologische Krankheitsbilder wie Intoxikationen oder Stenosen der hirnersorgenden Arterien (Janzen et al. 1978). Zu denken ist auch an seltene Ätiologien einer Synkope, wie sie bei rekurrenten Lungenembolien (Simpson et al. 1983) oder bei vegetativen Blockaden (Treese et al. 1982) vorkommen kann, bei der eine intermittierend auftretende Dysregulation des autonomen Nervensystems angenommen wird. Schwierig gestaltet sich die Diagnose eines zerebralsklerotisch bedingten Schwindels, es verbleibt nur die Diagnose per exclusionem. Schließlich sollte auch an die Möglichkeit eines ophthalmogenen Schwindels gedacht werden, ebenso kann das Konsil eines HNO-Arztes erforderlich sein.

Einen erheblichen Beitrag zur Klärung der neurologischen Symptomatik Schwindel bzw. Synkope leistet das Langzeit-EKG. Dabei sind arrhythmogene Ursachen einer neurologischen Symptomatik weit verbreiteter, als man früher annehmen konnte (Abdon 1981).

In der vorliegenden Arbeit hatten 223 Patienten das neurologische Symptom Schwindel (96 Patienten) bzw. Synkope (127 Patienten) als Indikation zum Langzeit-EKG. 33 der 96 Patienten mit Schwindel (34 %) und 24 der 127 Patienten mit Synkope (19 %) hatten ein positives Langzeit-EKG-Ergebnis.

Insgesamt konnte also in der vorliegenden Arbeit bei 57 der 223 symptomatischen Patienten (25 %) Rhythmusstörungen im Langzeit-EKG aufgedeckt werden, die eine kardiale Ätiologie der Symptome Schwindel bzw. Synkope rechtfertigen.

In vergleichbaren Arbeiten konnten bei Abdon (1981) bei 12 von 26 Patienten (46 %) mit Synkope, die aus einem willkürlich ausgesuchten Kreis von 103 Personen stammten, ernste Arrhythmien nachgewiesen werden.

Durme (1975) wies durch dynamische Elektrokardiographie bei 95 Patienten mit dem Symptom Schwindel bzw. Synkope bei 46 Patienten (48 %) Episoden nach, die deutlich mit den neurologischen Symptomen korrelierten. Bei der dynamischen Elektrokardiographie handelt es sich um eine kontinuierliche Registrierung auf einem tragbaren Bandgerät, die während normaler alltäglicher Betätigungen durchgeführt wird,

bis die entsprechenden Symptome auftreten. Dieses System beinhaltet ebenso eine Methode beschleunigter Bandanalyse wie das 24–Stunden–Langzeit–EKG.

Kala et al. (1982) untersuchten in den Jahren 1979/80 272 Patienten mit dem neurologischen Symptom Schwindel bzw. Synkope. Seine Langzeit–EKG–Aufzeichnungen wurden ambulant durchgeführt. 107 dieser 272 Patienten (39 %) gaben Synkope bzw. Schwindel als Hauptindikation zur Durchführung des Langzeit–EKG an. Während der Langzeit–EKG–Registrierung kam es bei 16 Patienten zu Schwindel bzw. synkopalen Anfällen. Bei 8 dieser 16 Patienten konnte der simultane EKG–Befund das neurologische Symptom erklären. Von den restlichen 91 Patienten, die während der Langzeit–EKG–Registrierung symptomfrei waren, konnte bei 17 das neurologische Symptom objektiviert werden. Folglich scheint es von Vorteil zu sein, während der neurologischen Attacke das EKG abzuleiten.

Kapoor et al. (1983) untersuchten 204 Patienten mit unklarer Synkope. Es gelang ihnen, bei 29 Patienten (14 %) die Genese der Synkope mit dem Langzeit–EKG zu erklären.

v. Leitner et al. (1978) untersuchten 64 Patienten mit unklarer Synkope. In 42 % der Fälle konnten sie im Langzeit–EKG potentiell bedrohliche Rhythmusstörungen nachweisen, die mit dem neurologischen Symptom korrelieren.

Tabelle 4 zeigt einen Vergleich der positiven Langzeit-EKG-Ergebnisse der eigenen, vorliegenden Arbeit mit den Untersuchungen von Abdon (1981), Durme (1975), Kala et al. (1982), Kapoor et al. (1983) und v. Leitner et al. (1978).

	untersuchte Patienten	Durchschnittsalter	positives LZ-EKG
eigene Arbeit	223	64 (18–89)	25 %
Abdon 1981	26	71 (47–92)	46 %
Durme 1975	95	58 (16–81)	48 %
Kala et al. 1982	107	61 (15–93)	23 %
Kapoor et al. 1983	204	56 (14–90)	14 %
v. Leitner et al. 1978	64	66 (?)	42 %

Tabelle 4: Objektivierung der neurologischen Symptomatik durch das Langzeit-EKG.

Beim Vergleich der Arbeiten fällt auf, daß ein Langzeit-EKG-Ergebnis, das heißt eine Objektivierung der subjektiven neurologischen Symptome, zum einen mit der Anzahl der untersuchten Patienten und zum anderen mit dem Durchschnittsalter der untersuchten Patienten korreliert. Der Prozentsatz der positiven Langzeit-EKG-Ergebnisse fällt, je mehr die Anzahl der untersuchten Patienten stieg. Außerdem scheint das Alter eine Rolle zu spielen. v. Leitners Arbeit ausgenommen, steigt mit zunehmendem Durchschnittsalter der untersuchten Patienten die positive Aussagekraft des Langzeit-EKG. Klein und Gulamhusein (1982) kommen bei ihrer Arbeit über ungeklärte Synkopen zu der Schlußfolgerung, daß die einzige und unzweideutige Erklärung von neurologischen Symptomen durch das Langzeit-EKG über die Bandregistrierung während der Schwindel- bzw. synkopalen Attacke führt, um das Ereignis mit der EKG-Aufnahme registrieren zu können. Bei Patienten mit "Präsynkope" schlagen Klein und Gulamhusein (1982) ein tragbares Gerät vor, um die entsprechenden Episoden elektrokardiographisch zu erfassen. Nach v. Leitner et al. (1978) kommt dem

Langzeit-EKG bei der Diagnose von supraventrikulären Bradykardien und von tachykarden Rhythmusstörungen eine gewisse Überlegenheit gegenüber der invasiven Diagnostik zu. Das His-Bündel-Elektrogramm als invasive Diagnostik ist dagegen bei der Diagnose latenter AV-Überleitungsstörungen überlegen.

In der eigenen Arbeit konnten bei 25 % der symptomatischen Patienten die klinischen Symptome durch das Langzeit-EKG objektiviert werden. Durme gelang das zwar bei 46 von 95 Patienten (48 %), allerdings mit Hilfe der "dynamischen Elektrokardiographie", die mit einem größeren zeitlichen und finanziellen Aufwand verbunden ist. Zudem ist durch das Tragen des Bandapparates bis zum Auftreten des entsprechenden klinischen Symptomes eine nicht unerhebliche Kooperation mit dem Patienten notwendig.

Abdon (1981) beschäftigte sich in seiner Arbeit mit 103 Patienten, die willkürlich durch Bevölkerungsstatistiker ausgewählt wurden. In seiner Arbeit war das Langzeit-EKG in 46% der Fälle positiv. Mit 71 Jahren (47–92) war das Durchschnittsalter seiner Patienten jedoch deutlich höher als mit 64 Jahren (18–89) in der eigenen vorliegenden Arbeit.

Kala et al. (1982) konnten bei 23 % ihrer untersuchten Patienten die klinischen Symptome objektivieren. Die Langzeit-EKG-Aufzeichnungen wurden ambulant durchgeführt. Das Durchschnittsalter seiner Patienten lag bei 61 Jahren (15–93).

Kapoor et al. (1983) konnten bei 14 % der untersuchten Patienten (n=204) eine arrhythmogene Ätiologie nachweisen. Das Durchschnittsalter ihrer Patienten lag mit 56 Jahren (14–90) niedriger als in der eigenen Arbeit.

Beide neurologischen Symptome, Schwindel wie auch die Synkope, sind zum einen sehr stark vom subjektiven Empfinden, andererseits vom Erinnerungsvermögen des Betroffenen abhängig. Zudem ist hier die gezielte Eigen- und Fremdanamnese von besonderer Bedeutung. Das trifft für die eigene und für die vergleichbaren Arbeiten in gleichem Maße zu.

Beim Vergleich symptomatischer Patienten (Schwindel bzw. Synkope) mit asymptomatischen Patienten kommen bei tachykarden Rhythmusstörungen in beiden

Gruppen kaum Unterschiede vor, bei supraventrikulären Tachykardien überwogen sogar asymptotische Patienten. Dagegen kamen Asystolien von einer Dauer über 1500 msek und bradykarde Herzfrequenzen kleiner 50/min deutlich häufiger bei symptomatischen Patienten vor. Auffallend ist der Zusammenhang vom vorherrschenden Grundrhythmus und von Asystolien über 1500 msek. Patienten mit Vorhofflimmern als Grundrhythmus hatten doppelt so häufig Asystolien von einer Dauer über 1500 msek wie Patienten mit Sinusrhythmus.

AV-Blockierungen zweiten Grades kamen in beiden Gruppen kaum vor. Sie sind nach v. Leitner et al. (1985) in der gesamten Weltliteratur mit 1,1 % eine absolute Rarität. Nach Kala et al. (1982) ist auch der diagnostische Wert von AV-Blockaden zweiten Grades bei asymptotischen Patienten größtenteils ungelöst. Bei offensichtlichen AV-Blockaden sollte auf Grund des geringen Vorkommens das Langzeit-EKG als diagnostisches Hilfsmittel nicht erforderlich sein (Ector et al. 1983).

25 der 223 Patienten mit Schwindel bzw. Synkope wurde ein permanenter Herzschrittmacher implantiert. Von diesen 25 Patienten hatten 6 weiterhin Schwindel, 8 Patienten weiterhin Synkopen. 11 Patienten (44 %) waren nach der Schrittmacherimplantation beschwerdefrei. Gulamhusein et al. (1982) untersuchten 34 Patienten mit unklarer Synkope. 7 Patienten erhielten einen Schrittmacher, 2 Patienten hatten auch nach der Implantation weiterhin Synkopen. Yeh et al. (1982) untersuchten 92 Patienten mit unklaren Synkopen. Von den 48 Patienten, denen ein Schrittmacher implantiert wurde, hatten 4 weiterhin Synkopen.

Als Ursache für weiterbestehende Symptome wie Schwindel bzw. Synkope kommt zum einen eine extrakardiale Genese in Betracht, die zusätzliche Untersuchungen und Konsile aus anderen Fachbereichen erforderlich macht. Es kann durchaus nach Beseitigung kardialer Synkopen eine zusätzliche Genese in Frage kommen. Zum anderen kann die Implantation eines Demandschrittmachers das eventuelle Auftreten von tachykarden Phasen, die ja ihrerseits auch mit neurologischen Symptomen einhergehen können, nicht verhindern. Es wäre dann unter nachfolgender Langzeit-EKG-Kontrolle das zusätzliche

Verordnen bzw. Umsetzen eines Antiarrhythmikums indiziert, das seinerseits in seltenen Fällen über eine QRS-Verbreiterung und QT-Verlängerung selbst zur Synkope führen kann (Löllgen et al. 1983). Schließlich kommt noch das seltene Schrittmachersyndrom (Miller et al. 1981) in Frage, das nach Implantation eines ventrikulären Schrittmachers zu Synkopen führen kann.

Mit dem Ergebniss der eigenen Arbeit, die bei 25 % der untersuchten Patienten durch das Langzeit-EKG die neurologischen Symptome objektivieren konnte, wird bestätigt, daß ernste Arrhythmien sehr viel häufiger mit neurologischen Symptomen korrelieren, als früher angenommen wurde (Abdon 1981). Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit stimmen mit vergleichbaren Arbeiten aus der Literatur überein. Auch wenn nicht in allen Fällen ein gesicherter Zusammenhang zwischen Langzeit-EKG-Ergebnis und dem neurologischen Symptom besteht, muß dem 24-Stunden-Langzeit-EKG auch in Zukunft bei der Abklärung neurologischer Symptome wie Schwindel bzw. Synkope ein hoher Stellenwert eingeräumt werden.

5. Zusammenfassung

Dem 24-Stunden-Langzeit-EKG kommt bei der Abklärung neurologischer Symptome wie Schwindel und Synkope heute ein großer Stellenwert zu (Blomer 1985). In der eigenen Arbeit konnte das Langzeit-EKG in 25 % der Fälle mit unklarem Schwindel und Synkopen die neurologische Symptomatik erklären.

Die Fortschritte beruhen auch auf der Erkenntnis des Sick-Sinus-Syndroms wie des faszikulären Blocks (Nager 1981, Nager 1979). Die ambulante Langzeit-EKG-Überwachung trägt entscheidend zur Diagnose vorher ungeklärter Synkopen bei (Shaw et al. 1983) und ist gegenüber der invasiven Diagnostik durch geringeren finanziellen und technischen Aufwand überlegen, auch wenn die invasive Diagnostik zur weiteren Abklärung beitragen kann (Hess et al. 1982) und das gesamte Erregungsbildungs- und leitungssystem des Herzens beurteilen kann (Lüderitz 1978).

Ziel ist die Aufdeckung der Ursache der neurologischen Symptomatik und bei Indikationsstellung die Verhinderung durch Implantation eines Herzschrittmachers (Lehmann 1982, Lang u. Schölmerich 1978, Petri u. Rudolph 1978).

Bei rezidivierenden Synkopen unklarer Genese ist die Gefahr des plötzlichen Herztodes groß (Wright u. McIntosh 1971). Wenn sich eine Lebensverlängerung durch die Schrittmacherimplantation auch nicht beweisen läßt, so ist doch auf jeden Fall die Verbesserung der Lebensqualität ein erheblicher Gewinn.

6. Literaturverzeichnis

- 1 **Abdon, N.—J.:** Frequency and Distribution of long—term ECG—recorded Cardiac Arrhythmics in an Elderly Population.
Acta Med Scand 209, 175—183 (1981)
- 2 **Blömer, H.:** Das Sinusknotensyndrom
Pathophysiologie, Klinik, Diagnostik, Schrittmacherindikation
S 12—24 in: Schrittmachertherapie in der Praxis, E. Alt; H. Blömer
Hrsg. Tempo Medical Verlags GmbH, München (1985).
- 3 **Critchley, E. M. R., Wright, J. S.:** Evaluation of Syncope
British Medical Journal 286, 500—501 (1983).
- 4 **Croft, Ch. H., Opie, L. H., Kennelly, B. M.:** Effort syncope in aortic stenosis: Electrocardiographik correlate of ischemic conduction disturbance.
American Heart Journal, 153—154 (Jan 1983).
- 5 **Durme, van, J. P.:** Tachyarrhythmics and transient cerebral ischemic attacks.
American Heart Journal, 538—540 (Apr 1975).
- 6 **Ector, H., Rolies, S., De Geest, H.:** Dynamic Electrocardiography and ventricular Pauses of 3 seconds and more: Etiology and Therapeutic Implication.
Pace, 548—551 (may—june 1983)
- 7 **Franke, H.:** Diagnose des Karotissinus—Syndroms
Dtsch med Wschr, 92, 1155—1156 (1967).
- 8 **Gulamhusein, S., Naccarelli, G. V., Prystowsky, E. N., Zipes, D. P., Barnett, H. J. M., Heger, J. J., Klein, G. J.:** Volume and Limitations of clinical Electrophysiologic Study in Assessment of Patients with unexplained Syncope.
The American Journal of Medicine 73, 700—704 (1982).

- 9 Hart, G., Oldershau, P. J., Cull, R. E., Humphrey, P., Ward, D.: Syncope caused by cough-induced complete Atrioventricular Block. *Pace*, 564–566 (July–August 1982).
- 10 Hess, D. S., Morady, F., Scheinman, M. M.: Electrophysiologic Testing in Evaluation of Patients with Syncope of undetermined Origin. *The American Journal of Cardiology* 50, 1309–1315 (1982).
- 11 Janzen, R. W. C., Lachenmayer, L., Zschocke, St.: Bettseitige EEG-Überwachung auf einer neurologischen Intensivstation. Technische Ausrüstung, Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung. *Intensivmedizin* 15, 168–170 (1978).
- 12 Kala, R., Uittasalo, H. T., Toivonen, L., Eisalo, A.: Ambulatory ECG Recording in Patients referred because of Syncope or Dizziness. *Acta Med Scand (Suppl)* 668, 13–19 (1982).
- 13 Kaliman, J., Weber, H., Scheibelhofer, W., Fuchs, J., Lederbauer, H., Probst, P.: Diagnostik und Therapie des Karotis–Sinus–Syndroms. *Acta Med Austriaca* 9, (1982).
- 14 Kapoor, W. N., Karpf, H., Wieand, S., Peterson, J., Levey, G. S.: A Prospective Evaluation and Follow-up of Patients with Syncope. *The New England Journal of Medicine*, 309, (1983).
- 15 Klein, G. J., Gulamhusein, S. S.: Undiagnosed Syncope: Search for an Arrhythmic Etiology. *Stroke*, Vol 13, No 6, Nov–Dec 1982.
- 16 Lang, K. F., Schölmerich, P.: Bradykarde Rhythmusstörungen. *Herz* 3, 71–79 (1978).
- 17 Lauten, A.: Digoxin und Sinusknotenfunktion beim Sinusknotensyndrom. *Z f Kardiologie*, B. 70, Heft 3 (1981).

- 18 **Lehmann, H. K.:** Schrittmacherbehandlung bei bradykarden Herzrhythmusstörungen.
Münch Med Wschr 124 (1982), Nr. 15
- 19 **Leitner, von, E. R.:** Bradykardie bei Herzgesunden und im Alter
S 38–42 in Schrittmachertherapie in der Praxis, E. Alt, H. Blömer
Hrsg. Tempo Medical Verlags GmbH, München (1985).
- 20 **Leitner, von, E. R., Andresen, D., Meyer, U.:** Wertigkeit kardiologischer
Untersuchungsmethoden im Rahmen der Diagnostik von Patienten mit
unklaren Synkopen.
Intensivmedizin 15, 164–167 (1978).
- 21 **Löllgen, H., Hust, M. H., Nitsche, K., Wollschläger, H., Bonzel, T.,
Just, H.:** Arrhythmogene Antiarrhythmika
Cardiology 70 (Suppl 1), 129–137 (1983).
- 22 **Lüderitz, B.:** Fortschritte in der Differentialdiagnostik bradykarder
Rhythmusstörungen.
Der Internist 19, 207–214 (1978).
- 23 **Merx, W., Effert, S., Hanrath, P., Pop, T., Rehder, W., Schweizer, P.:**
Hyperaktiver Carotissinisreflex.
Dtsch Med Wschr 106, 135–140 (1981).
- 24 **Miller, H., Fox, S., Jenkins, R., Schwartz, J., Toonder, F. G.:** Pacemaker
Syndrome: A non invasive Means to its Diagnosis and Treatment.
Pace, Vol 4, (Sept–Oct 1981).
- 25 **Nager, F.:** Diagnose und Therapie bradykarder Rhythmusstörungen
Pharmakotherapie 4, 21–32 (1981).
- 26 **Nager, F.:** Diagnose und Therapie bradykarder Rhythmusstörungen.
Intensivmedizin 16, 106–114 (1979).

- 27 **Petri, H., Rudolph, W.:** Indikation zur permanenten Schrittmachertherapie bei bradykarden Rhythmusstörungen.
Herz 3, 148—157 (1978).
- 28 **Rieben, F. W.:** Die Hustensynkope.
Internist 22, 350—355 (1981).
- 29 **Shaw, D. B., Kekwick, C. A., Veale, D., Whistance, T. W. T.:** Unexplained Syncope — A Diagnostic Pacemaker ?
Pace, Vol 6 (July—August 1983).
- 30 **Simpson, R. J., Podolak, R., Mangano, C. A., Foster, J. R., Dalldorf, F. G.:** Vagal Syncope During Recurrent Pulmonary Embolism
Jama, Jan 21, 1983 — Vol 249, No. 3.
- 31 **Sterz, H.:** Schwindel und Synkope durch kardiovaskuläre Erkrankungen.
Internist 22, 340—347 (1981).
- 32 **Treese, N., Kasper, W., Meinertz, T., Mengden, von, H. J., Pop, T.:** Der intermittierende Sinusknotenstillstand — eine Dysregulation des autonomen Nervensystems ?
Z Kardiologie 71, 259—262 (1982).
- 33 **Wessely, P., Graf, M.:** Polygraphische Registrierung einer Spontansynkope
Wiener Klin Wschr 95, Heft 4, (1983).
- 34 **Witt, Th. N.:** Miktionssynkope
Internist 22, 348—349 (1981).
- 35 **Wright, K. E., McIntosh, H. D.:** Syncope: A Review of Pathophysiological Mechanisms.
Progress in Cardiovascular Diseases Vol XIII, No 6 May 1971
- 36 **Yeh, H. L., Breithardt, G., Seipel, L., Borggrefe, M., Loogen, F.:** Elektrophysiologische Befunde und Langzeitbeobachtungen bei Patienten mit Synkopen.
Z Kardiologie 71, 263—270 (1982).

- 37 **Waldeyer, A.:** Anatomie des Menschen II
13. Auflage, 551—554 (1975).

- 38 **Franke H. J.:** Der chronische AV—Block, Verlaufsbeobachtung bei
Herzschrittmacherträgern.
Med Diss, 6—8 (1976).

Herrn Prof. Dr. K. Theisen möchte ich für die Überlassung des
Themas und für seine Unterstützung bei der Durchführung der
Arbeit meinen herzlichen Dank aussprechen

Index

SR	Sinusrhythmus
VHF	Vorhofflimmern
SR/VHF	Sinusrhythmus im Wechsel mit Vorhofflimmern
P	Schrittmacherrhythmus
UHF/P	Vorhofflimmern im Wechsel mit Schrittmacherrhythmus
SR/P	Sinusrhythmus im Wechsel mit Schrittmacherrhythmus
L	Lown
sek	Sekunden
msek	Millisekunden
SM	Schrittmacher
brd	bradykard

Lebenslauf

Name:	Eberhard Grewe
Geburtsdatum:	25.01.1954
Geburtsort:	Bamberg
Schulbesuch:	1960–1964 Volksschule in Bamberg 1964–1974 Franz–Ludwig–Gymnasium Bamberg
Wehrdienst:	1.4.1975
Studienzeit:	1978 Medizinstudium in Mainz 1979 Wechsel an die LMU nach München 1985 Ablegen der Ärztlichen Prüfung
Approbation:	15.5.1985
Berufliche Tätigkeit:	seit 15.6.1985 Assistenzarzt and der I. Medizinischen Klinik im Klinikum Bamberg

